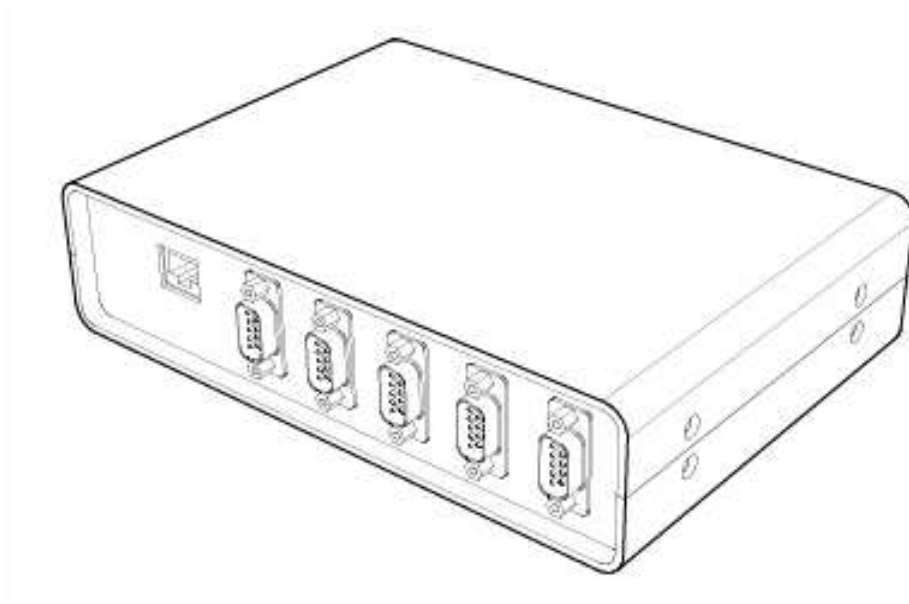
リモートI/Oボックス　L232-5P

LAN 1ヶ、RS-232C 5ヶ搭載のシリアルインターフェース/イーサネットプロトコルコンバーター

■ L232-5PはLANを1ヶ、RS-232Cを5ヶ搭載しているために、シリアル通信接続したい機器が近接したりする場所でシリアル通信接続機器を計5台接続できます。
■ L232-5Pは絶縁フォトカプラ入力または出力6点の制御が可能です。
■ L232-5Pは2chの絶縁A/D入力があり温度センスなどのA/D取得が可能です。
■ L232-5Pはカレンダ時計、SDカードスロットを内蔵しており、ユーザープログラム格納やログなどを記憶できます。　注)

注)基本プログラムの載せ替えが必要です。2011年10月からサービス予定です。

Rev.1.01

URL: http://www.j-world.co.jp/

ご使用になる前に

このたびは L232-5P をお買い上げいただき誠にありがとうございます。本製品をお役立て頂くために、このマニュアルを十分お読みいただき、正しくお使い下さい。今後共、弊社製品をご愛顧賜りますよう宜しくお願いいたします。

梱包内容

本製品は、下記の品より構成されております。梱包内容をご確認のうえ、万が一、不足しているものがあれば、お買い上げの販売店までご連絡ください。

L232-5P　梱包内容

品目	数量	品目	数量
■ L232-5P本体	1台	■ CD媒体（取扱説明書）	1枚
■ DC電源アダプタ	1台		
■ 保証書	1枚		

本製品の内容及び仕様は予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

取り扱い上の注意　⚠ 警告

- ■ 本製品には、民生用の一般電子部品が使用されています。宇宙、航空、医療、原子力、運輸、交通、各種安全装置などで人命、事故に関わる特別な品質、信頼性が要求される用途でのご使用はご遠慮ください。
- ■ 極端な高温下や低温下、または振動の激しい環境での使用はご遠慮ください。
- ■ 水中、高湿度、油の多い環境でのご使用はご遠慮ください。
- ■ 腐食性ガス、可燃性ガス等の環境中でのご使用はご遠慮ください。
- ■ 基板の表面が水に濡れていたり、金属に接触した状態で電源を投入しないでください。
- ■ 定格を越える電源を加えないでください。
- ■ ノイズの多い環境での動作は保証しかねますのでご了承ください。
- ■ 発煙や発火、異常な発熱があった場合には、すぐに電源を切ってください。
- ■ 本書に記載される製品および技術のうち、「外国為替および外国貿易法」に定める規制貨物等（技術）に該当するものを輸出または国外に持ち出す場合には同法に基づく輸出許可が必要です。
- ■ 本製品に付属するマニュアル、回路図の著作権は（株）JWPが保有しております。これらを無断で転用、掲載、譲渡、配布することは禁止します。

保証

- ■ 本製品は万全の注意を払って製作されていますが、万一初期不良品であった場合、お買い上げ頂いた販売店へ保証書を添えてご返却ください。（弊社より直接お買い上げのお客様については、出荷時に全て登録済みとなっております。）
- ■ 万が一、本製品を使用して事故または損失が発生した場合、弊社では一切その責を負いません。
- ■ 保証内容、免責等につきましては、添付の保証書をご覧ください。
- ■ 他社製品との接続互換性および相性問題は保証いたしません。

ソフトウェアについて

下記の使用許諾契約にご同意いただいた場合にご提供いたします。ご利用になられる前に、下記の契約事項を十分お読みください。ソフトウェアのご利用を開始された場合は、本条項にご同意していただけたものとし、本契約は成立いたします。

ソフトウェア使用許諾

1. 使用権
   株式会社ジョイワールドパシフィックは、本ソフトウェアの非独占的使用権を本許諾事項に従ってお客様に許諾します。

2. 著作権
   本ソフトウェアおよびマニュアルなどに関する著作権は株式会社ジョイ・ワールド・パシフィックに帰属し、お客様は使用権以外の権利を有しないものとします。

3. 禁止事項
   お客様は、本ソフトウェアを複製し、第三者への販売・配布をすることはできません。

4. 免責
   株式会社ジョイ・ワールド・パシフィックは、本ソフトウェアを運用した結果により生じた、お客様もしくは第三者の損害に対していかなる責任も負わないものとします。

5. ご契約の解除
   お客様が本許諾条項に違反したときは、直ちに契約を解除し、ソフトウェアを株式会社ジョイ・ワールド・パシフィックに返却もしくは破棄していただくこととします。

環境

動作温度・湿度	0℃　～　＋40℃、20～85%結露なきこと
保存温度・湿度	−10℃　～　＋50℃、20～85%結露なきこと

目　次

1．概要

1．1　製品概要

L232-5Pは、シリアルインタフェースとイーサネットインタフェースを相互変換するプロトコルコンバータです。

RS-232C機器はL232-5Pに接続するだけでイーサネット通信を行うことができます。また、L232-5PはシリアルTCP/IP変換機能だけでなく、L232-5Pの6チャネルの絶縁デジタル入出力ポートを使用して、デジタル入出力機器の制御・監視が可能です。また絶縁A/D変換を2チャネル用意していますので、温度情報を取得し、入出力制御するなど多用途に使用できます。

1．2　機能と特長

■ TCP/UDPプロトコルスタック内蔵

ネットワーク通信に欠かせないTCPやUDPでの通信はハードウェアレベルで実装されています。これによってパケット送受信は高速に行われます。

■ RS-232Cを5ヶ搭載

LANを1ヶ、RS-232Cを5ヶ搭載しており、シリアル通信接続したい機器が近接する場所でシリアル通信接続機器を計5台接続できます。

■ 絶縁入出力ポート6チャネル搭載

絶縁フォトカプラ入出力ポートを搭載しデジタル入出力制御機器の監視及び制御を行うことができます。

■ 絶縁A/D入力2チャネル搭載

温度センスなどのA/D取得が可能で、たとえば温度状態によりデジタル出力機器を制御することも可能です。

１．３　プロトコル変換のしくみ

イーサネットからソケット通信として受信したパケットは、設定値を元にヘッダ情報を解析し、COM情報を識別してデータ部分をシリアル通信として送信します。これにより、L232-5Pのシリアル通信はイーサネット上のソケット通信先と透過的に通信を行うことが可能になります。また、変換を行う際には、TCP とUDP の各プロトコルは全て自動的に処理されます。

リモートI/O ボックス

IPパケット作成

送信パケット ← 　　← 受信データ

RS-232C機器

データ抽出・COM番号識別

受信パケット → 　　→ 送信データ

シリアル変換　　プロトコル変換　　シリアル通信

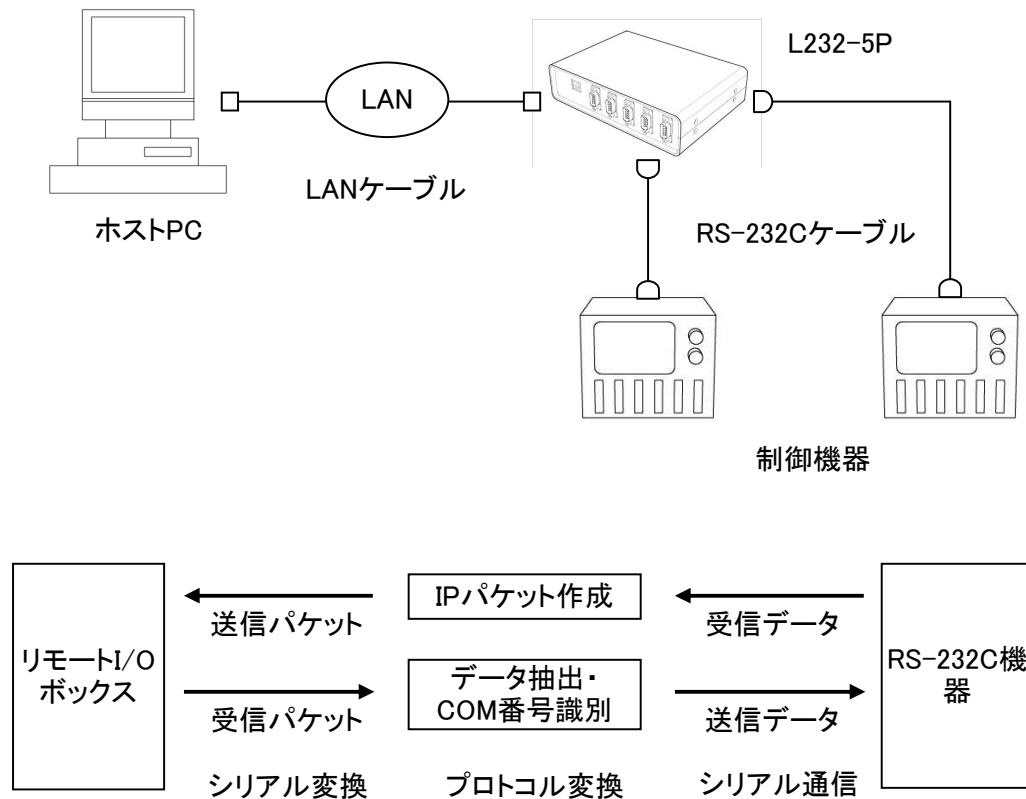



図１－１．プロトコル変換の仕組み

上図のような構成を組むことで、RS-232C 機器は通常のシリアル通信を行うだけで、ネットワーク上のホストPCとデータ通信を行うことが可能になります。この際に送出するCOMポート番号を付加することが必要です。

１．４　使用例

１．４．１　基本的な使い方

本製品を使用しますと、ネットワーク機能を持たないRS-232C機器をイーサネットに接続することができます。以下に基本的な接続例とRS-232C機器をイーサネットへ接続する例を記載します。

■ RS-232C機器をイーサネットに接続する(LAN⇔RS-232C)

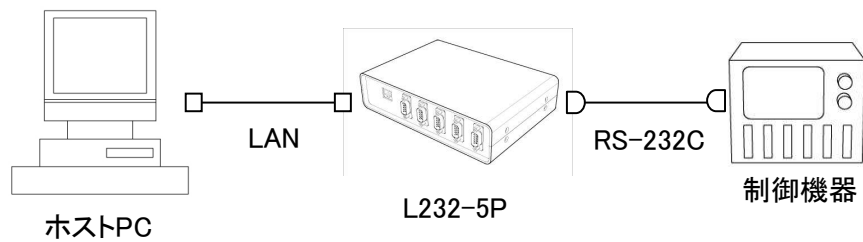



図１－２. 基本的な接続例1

■ RS-232C機器をイーサネットに接続する(RS-232C⇔RS-232C)

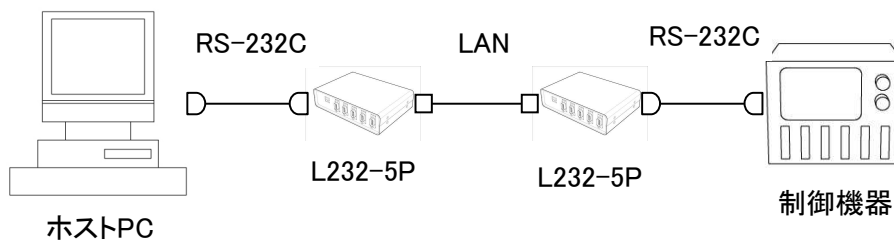



図１－３. 基本的な接続例２

ピア・ツー・ピアの接続状態になります。この接続方法で、RS-232Cのケーブル長約20mからLANケーブル（カテゴリ5以上）約100mの接続が可能です。

１．４．２　ネットワークへの接続

■ ホストPCより複数のリモートI/Oボックスの操作

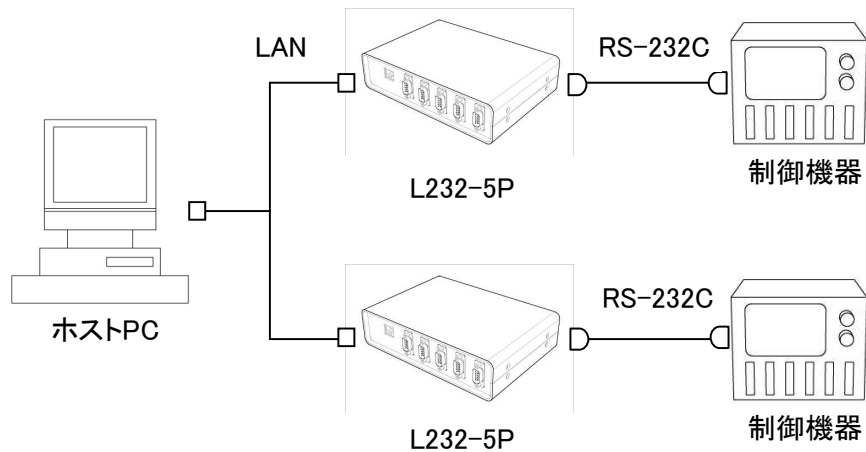



図１－４．ネットワーク接続例１

■ LANを超えるリモートI/Oボックスの操作

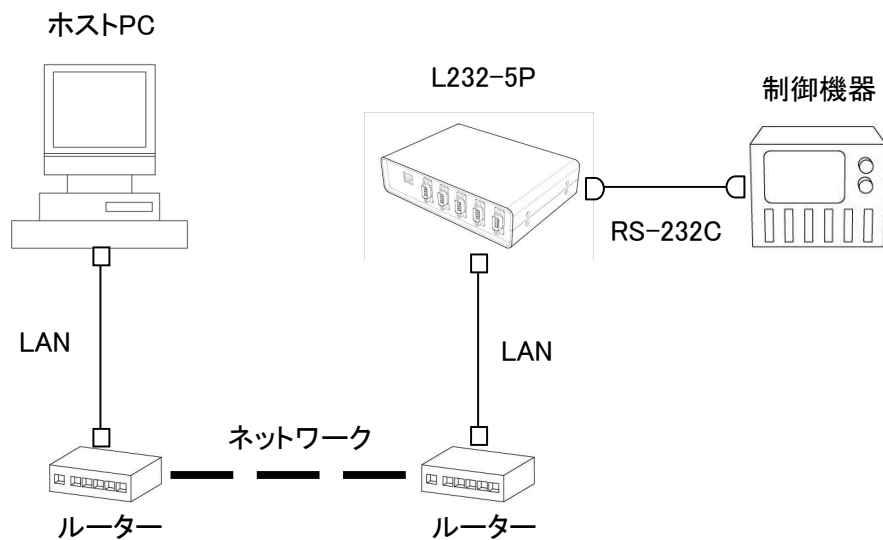



図１－５．ネットワーク接続例２

※現在確認中の動作配線です。

１．５　製品仕様

L232-5P製品仕様

LANインターフェース		10BASE-T/100BASE-TX（自動判定）
	対応プロトコル	TCP、UDP
	コネクタ	RJ-45（パルストランス内臓）
	ポート数	1
シリアルインタフェース		
	通信速度（bps）	110、150、300、600、1200、2400、4800、9600、14400、19200、31250、38400、57600、128000
	データ長	7ビット、8ビット
	パリティ	なし、偶数、奇数
	ストップビット	1ビット、2ビット
	フロー制御	なし、ハードウェア（RTS/CTS)、ソフトウェア（XON/XOFF)
	通信（同期）方式	調歩同期方式（非同期）
	コネクタ	D-Sub9ピン オス No.4-40UMCインチネジ
	ポート数	5

RS-232Cピンアサイン

No.	信号名	入出力	
1	DCD	入力	N．C(キャリア検出）
2	RxD	入力	受信データ
3	TxD	出力	送信データ
4	DTR	出力	6ピンと内部接続
5	GND	-	シグナルグランド
6	DSR	入力	4ピンと内部接続
7	RTS	出力	送信要求
8	CTS	入力	送信許可
9	RI	入力	N．C

デジタル入出力ポート		
入力部	方式	フォトカプラ絶縁による電流駆動入力
	コネクタ	MIL型20ピンコネクタ(ピンアサインは図１－５参照)
	入力ポート数	6ポート
	入力抵抗	2.2kΩ
	入力オン電流	4.9mA以上
	入力オフ電流	0.68mA以下
	入力保護回路	なし
	応答時間	5μsec以内（フォトカプラ）
	外部回路電源	DC12～24V
		1点当たり5.5mA/DC12V　～　11mA/DC24V必要
出力部	方式	フォトカプラ絶縁によるオープンコレクタ出力
	コネクタ	MIL型20ピンコネクタ(ピンアサインは図１－５参照)
	出力ポート数	6ポート
	出力抵抗	2.2kΩ
	出力耐圧定格	4.9mA以上
	出力電流定格	0.68mA以下
	外部回路電源	DC12～24V
	動作電圧範囲	DC10.8～26.4V

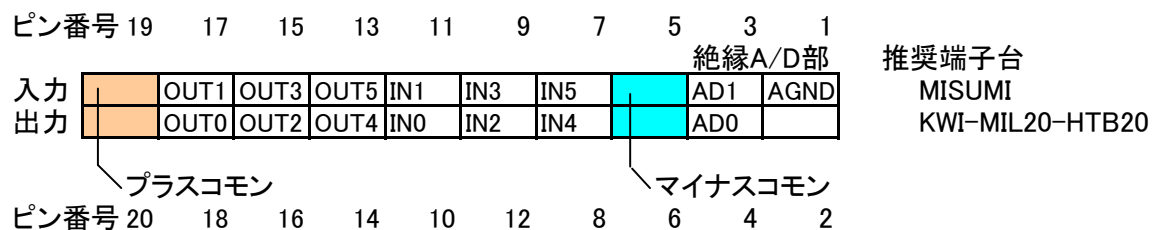



図1－5. MIL型20ピンコネクタ

ピン番号	方向	信号名	ピン番号	方向	信号名
1 (A1)	電源	AGND	11 (A6)	入力	IN1
2 (B1)			12 (B6)	入力	IN0
3 (A2)	A/D	AD1 ch	13 (A7)	出力	OUT5
4 (B2)	A/D	AD0 ch	14 (B7)	出力	OUT4
5 (A3)	電源	マイナスコモン	15 (A8)	出力	OUT3
6 (B3)	電源	マイナスコモン	16 (B8)	出力	OUT2
7 (A4)	入力	IN5	17 (A9)	出力	OUT1
8 (B4)	入力	IN4	18 (B9)	出力	OUT0
9 (A5)	入力	IN3	19 (A10)	電源	プラスコモン
10 (B5)	入力	IN2	20 (B10)	電源	プラスコモン

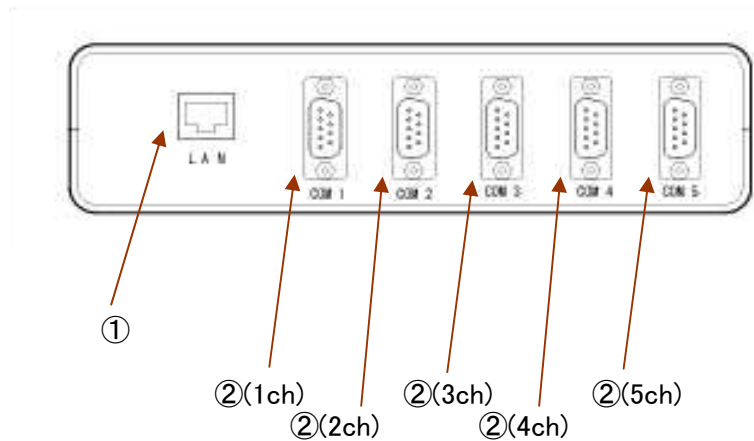
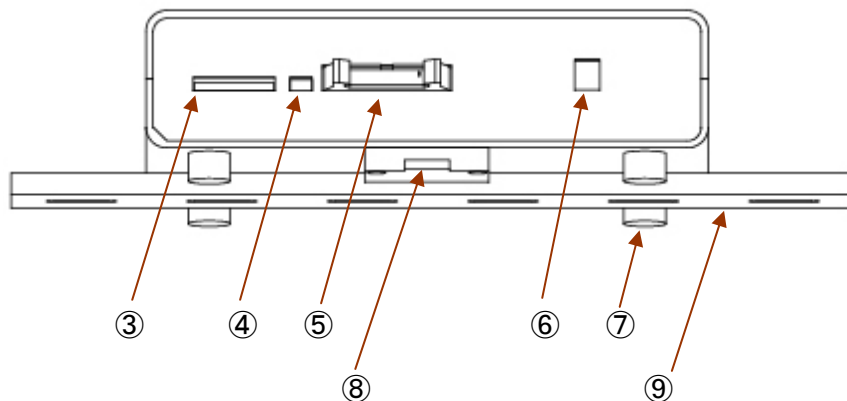
A/D入力ポート		
入力部	方式	アイソレーションアンプによる電源・信号絶縁
	コネクタ	MIL型20ピンコネクタ(ピンアサインは図1－5参照)
	入力ポート数	2
	方式	逐次比較型A/Dコンバータ(SAR ADC)
	分解能	10ビット
	スループット・レート	1Mbps

L232-5P出荷時設定仕様

機能	設定・仕様
MACアドレス	FF-FF-FF-FF-FF-FF(2.2.2　MACアドレス参照)
IPアドレス	192.168.68.92
ローカルポート	5100(UDP)、5200(TCP)
サブネットマスク	255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	192.168.68.223
リモートIPアドレス	192.168.68.97
リモートTCPポート	5300

機能	設定・仕様
ボーレート	9600bps
データ長	8ビット
パリティ	なし
ストップビット	1ビット
フロー制御	なし

１．６　外形仕様

■ コネクタ側

■ 電源側

No.	名称
①	RJ-45コネクタ
②	D-Sub9ピン オス × 5
③	SDカードスロット
④	(ミニUSB-Bコネクタ)　*今回使用せず
⑤	MIL型20ピンコネクタ
⑥	DCジャック
⑦	ゴム足
⑧	DINレール取り付け板(別売り)
⑨	DINレール35mm(別売り)

1．7　付属ソフトウェア

■ マイコン書き込みバイナリプログラム(MOTファイル)

添付ファイル
- 2633_remoteio.mot

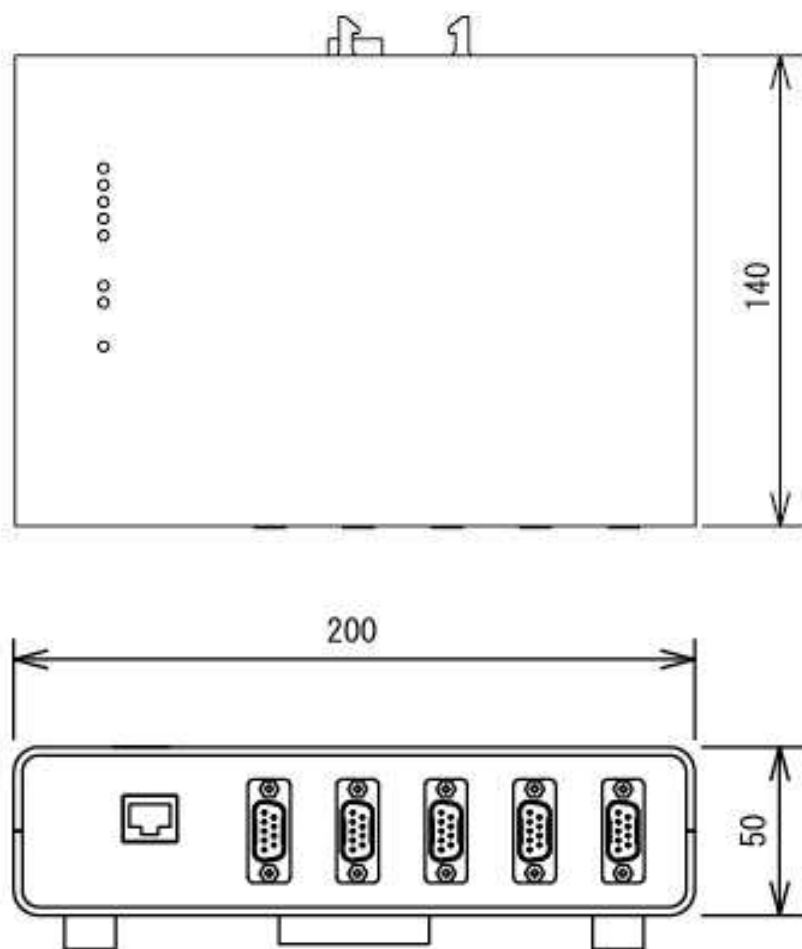
本プログラムは書き込み済みです。

■ 環境テストプログラム

添付ファイル
- リモートIOテスト.exe
- LabVIEWランタイム　バージョン8.0 (同梱)

評価項目
- 装置の探索
- IPアドレス情報の設定
- COMポート別設定
- COMポート別送受信
- 絶縁出力操作
- 絶縁入力操作
- 絶縁A/D変換設定
- 絶縁A/D変換取得

本プログラムはWindows XPで動作させることを想定しています。

１．８　外形寸法図

■ 外形寸法[mm]	W 200 x L 140 x H 50
■ 材質	アルミケース
■ 質量[g]	800

2.　機能

2．1　シリアルインターフェース

2．1．1　シリアルインタフェースの仕様

仕様項目	仕　様
通信速度(bps)	110、150、300、600、1200、2400、4800、9600、14400、19200、31250、38400、57600、128000
データ長	7ビット、8ビット
パリティ	なし、偶数、奇数
ストップビット	1ビット、2ビット
フロー制御	なし、ハードウェア (RTS/CTS)、ソフトウェア (XON/XOFF)
通信(同期)方式	調歩同期方式(非同期)
コネクタ	D-Sub9ピン オス No.4-40UMCインチネジ
ポート数	5

2．1．2　シリアルインタフェースの構成

RS-232Cピンアサイン

No.	信号名	入出力	
1	DCD	入力	N. C(キャリア検出)
2	RXD	入力	**受信データ**
3	TXD	出力	**送信データ**
4	DTR	出力	6ピンと内部接続
5	GND	－	シグナルグランド
6	DSR	入力	4ピンと内部接続
7	RTS	出力	**送信要求**
8	CTS	入力	**送信許可**
9	CI	入力	N. C

ハードウェア構成の詳細については「3.15　RS-232C部」の項を参照ください。

2．1．3　COMポートの設定

以下の設定を変更可能です。
- ボーレート
- データ長
- パリティ
- ストップビット
- フロー制御

具体的な設定方法は「2.6　コマンド送受信」を参照ください。

2．1．4　ボーレートと誤差率

項目	周波数
内部周波数(φ)	20MHz

ボーレート(bps)	実ボーレート	エラー率	
110	109.7	-0.25%	
150	150.2	0.16%	*1
300	300.5	0.16%	
600	601.0	0.16%	
1200	1201.9	0.16%	
2400	2403.9	0.16%	
4800	4807.7	0.16%	
9600	9615.4	0.16%	
14400	14534.9	0.94%	*2
19200	18939.4	-1.36%	
31250	31250.0	0.00%	*1
38400	39062.5	1.73%	
57600	56818.2	-1.36%	
115200	125000.0	8.51%	*2
128000	125000.0	-2.34%	*2
256000	312500.0	22.07%	*2

*1 L232-5Pの設定値
*2 Windowsの設定値

2．2　イーサネットインタフェース

仕様項目	仕　様
通信規格	10BASE-T/100BASE-TX
ポート数	1
10/100M自動認識	対応

Table2.2-1イーサネットインターフェース 仕様

2．2．1　10/100M　自動認識機能

10/100M 自動認識機能は、接続するイーサネットの規格が10BASE か
100BASE を自動的に認識し、接続をおこないます。

2．2．2　MACアドレス

L232-5Pには、MAC アドレスが割り当てられています。MAC アドレスを変更することはできません。

MACアドレスは、L232-5P筐体下の製造ラベルに記載されています。

JWP
株式会社ジョイ･ワールド・パシフィック

型　式　：　L232-5P
定　格　：　DC5V/2.3A
S／N　：　********-SR-***
MAC　：　FF-FF-FF-FF-FF-FF

Made In Japan

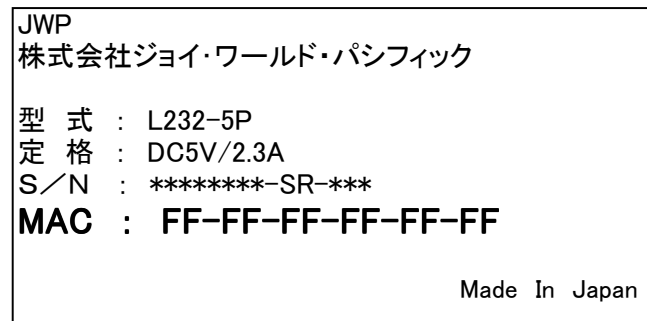



図２－１．製造号機ラベルとMACアドレス

2．3　動作モード

■ サーバーモード

既定の動作です。サーバーモードではLANよりリクエストを送信し、各COMポートの送受信を行います。設定変更などはこのモードから操作可能です。IPアドレスなどの初期設定やボーレート変更などのCOM設定を行えます。

■ リモートモード

クライアントとして動作します。L232-5PのCOMポート1を使用してもう一台のL232-5Pへアクセスします。自COMポートから相手COMポートをそのまま操作できるため、ハードウェアを置き換えながらも、ソフトウェア資源をそのまま流用できます。

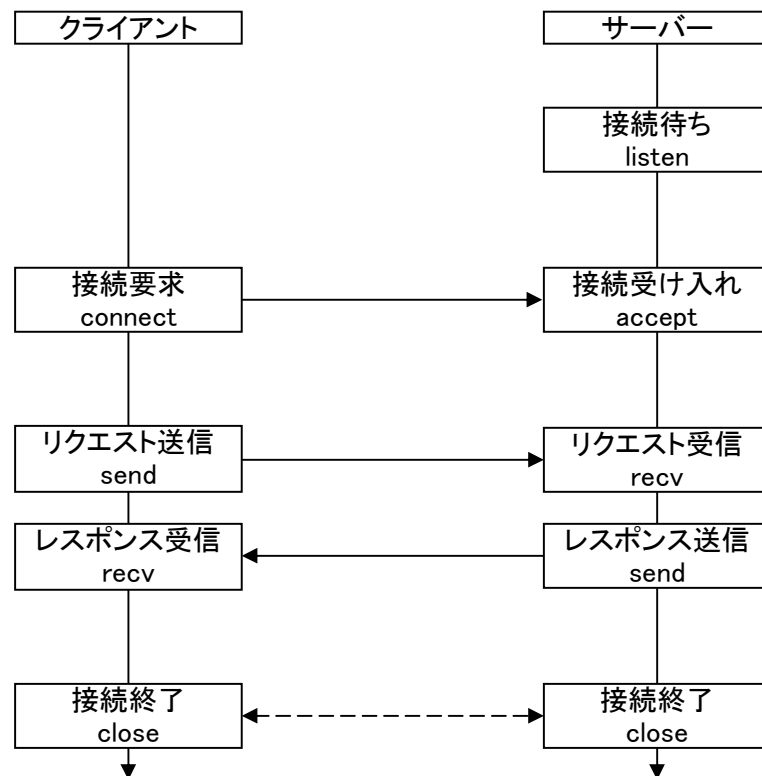
リモートモード中は相手サーバーを占有します。設定を変更したい場合は一度リモートモードを終了してください。

2．4　TCPとUDPについて

■ TCPについて

TCP(Transmission Control Protocol) はコネクション型プロトコルで、最初に2点間の接続を確立してから通信を行います。サーバーはあらかじめローカルポートを開いておき、接続待ち状態にしておきます。一方、クライアントはサーバーのローカルポートに対して接続を要求します。(クライアントから見たサーバーのローカルポートをリモートポートといいます。)

サーバー	接続時にクライアントからの接続要求を待つ
クライアント	接続時にサーバーへ接続要求を出す

以下に一般的なTCP通信の手順を示します。

■ UDPについて

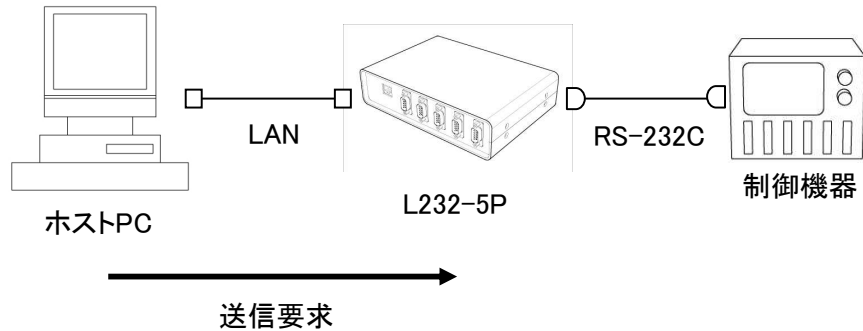
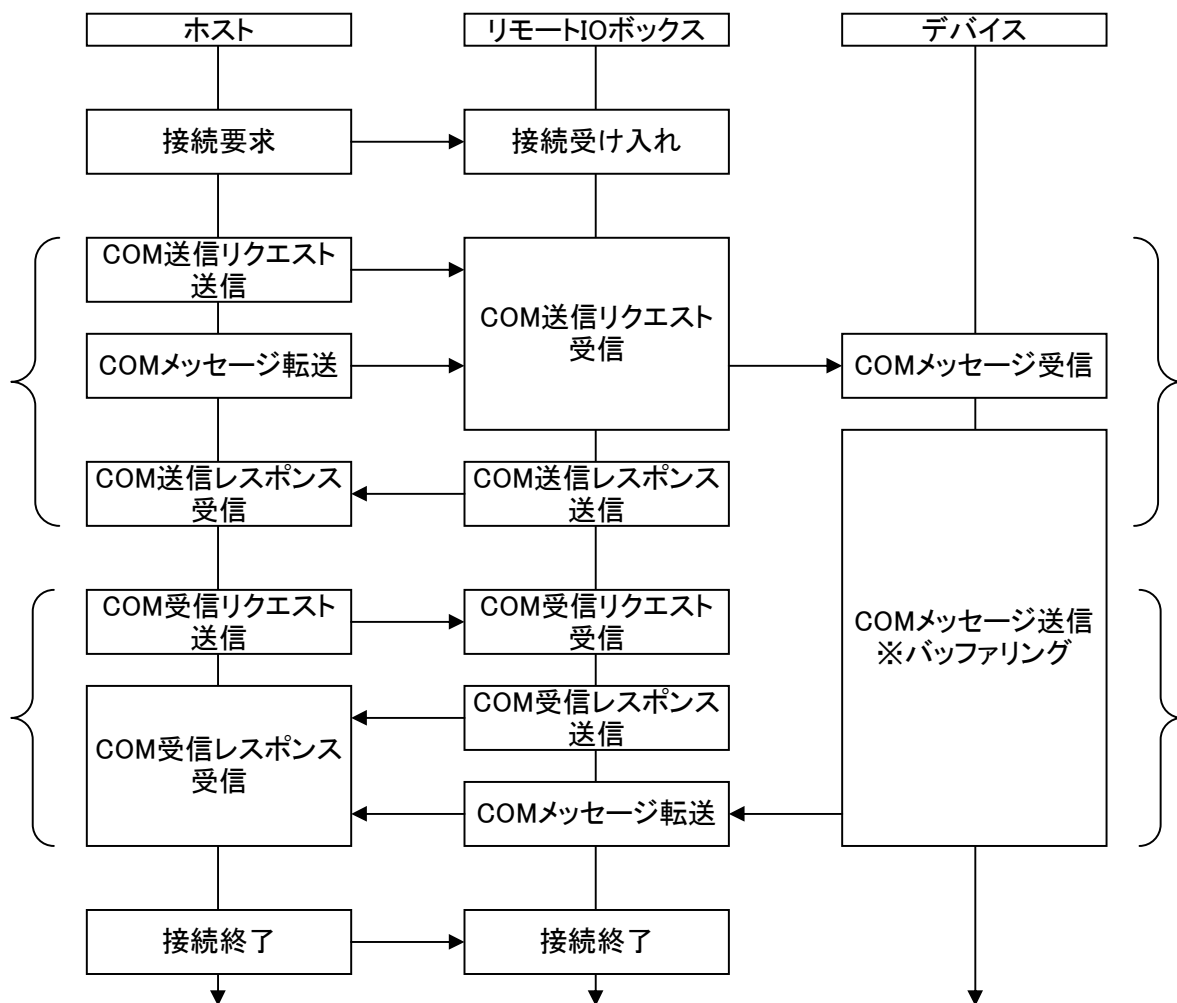
UDP(User Datagram Protocol)は、コネクションレス型プロトコルで、接続を確立する必要がありません。また、1対Nの同時通信を行うことが可能です。コネクション確立の処理を行わなくてよいため、即座にデータを送信することができますがTCPよりも通信の信頼性は落ちてしまいます。

データ信頼性のない一方で高速であるため、リアルタイム性を生かす方法もあります。また、上位プロトコルにて変更の確認をする事でコマンドが成功しているかを確認できます。

2．５　送信データのタイミングと制御

接続例

図２－２．PC と接続して使用する例

ホスト		リモートIOボックス		デバイス
接続要求	→	接続受け入れ		
COM送信リクエスト送信	→	COM送信リクエスト受信		
COMメッセージ転送	→	（COM送信リクエスト受信）	→	COMメッセージ受信
COM送信レスポンス受信	←	COM送信レスポンス送信		COMメッセージ送信 ※バッファリング
COM受信リクエスト送信	→	COM受信リクエスト受信		
COM受信レスポンス受信	←	COM受信レスポンス送信		
（COM受信レスポンス受信）	←	COMメッセージ転送	←	（COMメッセージ送信）
接続終了	→	接続終了		

2．6　コマンド送受信

各種設定、シリアルポートへの個別識別などのコマンドを明記します。

■ プロトコルについて

RIOP（リモートI/Oプロトコル）はHTTPがベースのプロトコルです。階層構造を持っていて、基本形はパスにメソッドでアクセスします。改行はCR+LFです。

■ 転送時のリクエストフォーマット

＜メソッド＞ 空白 ＜パス＞ 空白 ″RIOP/1.0″　改行
＜ヘッダフィールド名＞　″:″　空白　＜値＞　改行　（オプション行）
空行

■ メソッド

FIND	MACアドレスを取得するために使用します
PUT	本体の状態や設定を変更します
GET	本体の状態や設定を取得します

■ パス

*	IPの設定
/	製造情報
/com/cfg/<n>	COM<n>ポートの設定
/com/<n>	COM<n>ポートの送受バッファ
/io/cfg/<n>	絶縁I/O<n>ポートの設定
/io/<n>	絶縁I/O<n>ポートの状態
/ad/cfg/<n>	絶縁A/D<n>ポートの設定
/ad/<n>	絶縁A/D<n>ポートの状態

■ 設置後の本体との通信

LANに接続されているリモートI/OボックスはUDPポート5100にローカルブロードキャスト送信する事で確認できます。FINDメソッドでパス*にアクセスします。

```
FIND * RIOP/1.0
```

リモートI/Oボックスからレスポンスがある場合は通信に成功しています。この際の受け取りIPアドレスがリモートI/OボックスのIPアドレスで、レスポンス内容にMACアドレスを確認できます。

```
RIOP/1.0 200 OK
MAC-Address: FF-FF-FF-FF-FF-FF
```

■ IPアドレス設定

初期設定ではIPアドレスに有効な値が入っていません。初期設定を変更して使ってください。一度設定した後はROMに保存されます。PUTメソッドでパス*にアクセスします。また、下記ヘッダフィールドを設定します。

MAC-Address	FINDメソッドで取得したMACアドレス
Listen-IP	設定するIPアドレス
Subnet-Mask	ネットワークのサブネットマスク
Default-Gateway	ネットワークのゲートウェイ

```
PUT * RIOP/1.0
MAC-Address: FF-FF-FF-FF-FF-FF
Listen-IP: 192.168.10.139
Subnet-Mask: 255.255.255.0
Default-Gateway: 192.168.10.1
```

■ COMポート設定

COMポート初期設定ではボーレート9600など標準的な値になっています。COMポートごとに設定することができます。一度設定した後はROMに保存されます。PUTメソッドでパス/com/cfg/<n>にアクセスします。<n>はポート番号です。また、下記ヘッダフィールドを設定します。

MAC-Address	FINDメソッドで取得したMACアドレス
Baudrate	通信ボーレート
Bit-Length	ビット長（キャラクタレングス）
Stop-Bit	ストップビット
Parity-Check	パリティビット
Flow-Control	フロー制御

```
PUT /com/cfg/1 RIOP/1.0
MAC-Address: FF-FF-FF-FF-FF-FF
Baudrate: 57600
Bit-Length: 8
Stop-Bit: 1
Parity-Check: none
Flow-Control: none
```

■ TCPでの通信

設定をUDPで行う代わりにTCPでも設定が可能です。TCPで送受信する場合はMACアドレス指定が不要です。初期設定ではポート5200を使用して通信します。ただし、IPアドレスを設定する場合やFINDメソッドで機器を確認する場合はUDPを使用します。設定はUDPを使用し、COM送受信時はTCPを使うのを推奨します。

■ COMポートへデータを送信

COMポートへの送信にはリクエストにメッセージを含めます。メッセージはリクエストの空行に続けて送信します。PUTメソッドでパス/com/<n>にアクセスします。<n>はポート番号です。また、下記ヘッダフィールドを設定します。

Content-Length	送信するデータの長さ

```
PUT /com/1 RIOP/1.0
Content-Length: 7

START
```

上記の例は ”START” 改行 を送信しています。また、データの長さである7バイトをContent-Lengthに設定しています。データにはバイナリを含むことができます。

■ COMポートからデータを受信

COMポートからデータを受信するにはGETメソッドでパス/com/<n>にアクセスします。<n>はポート番号です。

```
GET /com/1 RIOP/1.0
```

そうした場合のレスポンスにメッセージが含まれています。

```
RIOP/1.0 200 OK
Content-Length: 4

OK
```

上記の例では”OK” 改行 が返ってきています。ヘッダフィールドの意味は以下の通りです。

Content-Length	送信するデータの長さ

また、受信データがない場合や完了していない場合はContent-Lengthが0に設定されます。

```
RIOP/1.0 200 OK
Content-Length: 0
```

■ 絶縁I/O操作（出力）

リモートI/Oボックスの絶縁I/Oを操作します。PUTメソッドでパス/io/cfg/1にアクセスします。また、下記ヘッダフィールドを設定します。

Direction	入力・出力方向

```
PUT /io/cfg/1 RIOP/1.0
Direction: out
```

上記設定で出力になります。/io/cfg/1としていますが、設定は共有です。そのため、すべての絶縁I/Oが出力に切り替わります。

状態を変更するにはPUTメソッドでパス/io/<n>にアクセスします。<n>はポート番号です。また、下記ヘッダフィールドを設定します。

Content-Length	1に設定します

```
PUT /com/1 RIOP/1.0
Content-Length: 1

0
```

上記では、メッセージが0なので出力ビットを0(ON)にします。1(OFF)にしたい場合は1としてください。回路がアクティブになるのは0の時です。ご注意ください。

■ 絶縁I/O操作（入力）

上記、絶縁I/O操作（出力）の項を確認してください。同じ部分を省略しています。入力ではDirectionをinとします。

```
PUT /io/cfg/1 RIOP/1.0
Direction: in
```

状態を確認するには代わりにGETメソッドにします。

```
GET /io/1 RIOP/1.0
```

```
RIOP/1.0 200 OK
Content-Length: 1

1
```

上記の例では1（OFF）　が返ってきています。

■ 絶縁A/D操作

リモートI/Oボックスの絶縁A/Dを操作します。PUTメソッドでパス/ad/cfg/<n>にアクセスします。<n>はポート番号です。また、下記ヘッダフィールドを設定します。

Sampling-Count	A/D変換のサンプリング数

```
PUT /io/cfg/1 RIOP/1.0
Sampling-Count: 100
```

状態を確認するにはGETメソッドでパス/io/<n>にアクセスします。<n>はポート番号です。

```
GET /io/1 RIOP/1.0
```

```
RIOP/1.0 200 OK
Content-Length: 5

0.500
```

A/D変換の結果が返ります。ヘッダフィールドの意味は以下の通りです。

Content-Length	5（小数点数の文字列の長さ）

繰り返し誤差が多い場合はSampling-Countを増やしてみて下さい。

■ リモートモード

リモートI/OボックスのCOMポート1を使用してそのままもう一台のリモートI/OボックスのCOMポートに送受信を行えます。これは、既にCOMポート資源として動作しているホストプログラムを流用できます。

PUTメソッドでパス*にアクセスします。また、下記ヘッダフィールドを設定します。

MAC-Address	FINDメソッドで取得したMACアドレス
Remote-Mode	リモートモード有効
Connect-IP	相手リモートIOボックスのIPアドレス
Connect-Port	相手リモートIOボックスのTCPサーバーポート
Escape-Start	COMポート切り替え時のエスケープシーケンス

```
PUT * RIOP/1.0
MAC-Address: FF-FF-FF-FF-FF-FF
Remote-Mode: on
Connect-IP: 192.168.10.149
Connect-Port: 5300
Escape-Start: 94.91
```

リモートモードを有効にすると直ちに相手リモートI/Oボックスに接続してCOMポート1の送受信状態となります。上記設定では192.168.10.149のTCPポート5300に接続します。

Escape-Startで設定したシーケンスをCOMポート1に送信した後、COMポート番号を送信する事で通信先COMポートが切り替わります。設定はアスキーコードで行います。複数文字指定する場合はドットで区切ってください。バイナリでも構いません。最大4文字まで指定でき、空欄にした場合は無効化します。転送で使う可能性がある文字や組み合わせは避けてください。また、上記の 94.91 は ^[を意味します。

一度設定した後はROMに保存されます。リモートモードを無効にするにはRemote-Modeをoffに設定します。

```
PUT * RIOP/1.0
MAC-Address: FF-FF-FF-FF-FF-FF
Remote-Mode: off
```

■ 設定コマンド仕様

・ 本体設定

パス	*	
メソッド	FIND / PUT / GET	
ヘッダフィールド	MAC-Address	MACアドレス
	Listen-IP	本体IPアドレス
	Listen-Port	本体TCPサーバーポート
	Subnet-Mask	本体サブネットマスク
	Default-Gateway	本体ゲートウェイ
	Remote-Mode	リモートモード
	Connect-IP	リモート先IPアドレス
	Connect-Port	リモート先TCPサーバーポート
	Escape-Start	COMポート変更エスケープシーケンス

・ COM設定

パス	/com/cfg/<n>	
メソッド	PUT / GET	
ヘッダフィールド	Baudrate	ボーレート
	Bit-Length	ビット長
	Parity-Check	パリティ
	Stop-Bit	ストップビット
	Flow-Control	フロー制御
	Block-Timeout	受信時ブロッキング時間

・ 絶縁I/O設定

パス	/io/cfg/<n>	
メソッド	PUT / GET	
ヘッダフィールド	Direction	入出力方向（出力有効）
	State	出力ポート初期状態

・ 絶縁A/D設定

パス	/ad/cfg/<n>	
メソッド	PUT / GET	
ヘッダフィールド	Sampling-Count	A/D変換サンプリング数

■ 送信・状態変更コマンド仕様

・ COM送信

パス	/com/<n>	
メソッド	PUT	
ヘッダフィールド	Content-Length	メッセージ長（必須）
メッセージ	フリー（バイナリ可）	

・ 絶縁I/O出力変更

パス	/io/<n>	
メソッド	PUT	
ヘッダフィールド	Content-Length	メッセージ長（必須）
メッセージ	0 / 1	

■ 受信・状態確認コマンド仕様

ヘッダフィールド、メッセージはレスポンスのものです。

・ COM受信

パス	/com/<n>	
メソッド	GET	
ヘッダフィールド	Content-Length	メッセージ長
メッセージ	フリー（バイナリ可）	

・ 絶縁I/O入出力状態取得

パス	/io/<n>	
メソッド	GET	
ヘッダフィールド	Content-Length	メッセージ長
メッセージ	0 / 1	

・ 絶縁A/D状態取得

パス	/ad/<n>	
メソッド	GET	
ヘッダフィールド	Content-Length	メッセージ長
メッセージ	小数点数（小数点以下3位まで）	

■ ヘッダフィールド仕様・初期設定値

- MAC-Address　　MACアドレス表記（ハイフン区切り） [出荷時設定]

解説　UDP通信にてGETおよびPUTする場合はリクエストに含めます。変更のためのものではありません。

- Listen-IP　　IPアドレス表記 [192.168.68.92]
- Listen-Port　　0 – 65535 [5200]
- Subnet-Mask　　IPアドレス表記 [255.255.255.0]
- Default-Gateway　　IPアドレス表記 [192.168.68.223]
- Remote-Mode　　on / off [off]

解説　クライアントモードとして動作させせます。相手リモートIOボックスをConnect-IPとConnect-Portに設定しておきます。

- Connect-IP　　IPアドレス表記 [192.168.68.97]
- Connect-Port　　0 – 65535 [5300]
- Escape-Start　　0 – 255 / 0.0.0.0 – 255.255.255.255 [94.91]

解説　クライアントモード動作時にポート変更するシーケンスをアスキーコード（Aなら65）で指定します。ドット区切りで4バイトまで指定できます。設定値がない場合、エスケープを無効化します。

- Baudrate　　110 – 128000 [9600]
- Bit-Length　　7 / 8 [8]
- Parity-Check　　none / even / odd [none]

解説　それぞれ　パリティビットなし、偶数、奇数　です。

- Stop-Bit　　1 / 2 [1]
- Flow-Control　　none / hardware / software [none]

解説　それぞれ　フロー制御なし、ハードウェア（RTS/CTS）、ソフトウェア（XON/XOFF）　です。

- Block-Timeout　　0 – 32767 [0]

解説　COM受信時にデータがない場合、レスポンスを設定時間まで遅らせることができます。0であればノンブロックです。

- Direction　　in / out [in]
- State　　on / off [off]

解説　電源投入時の絶縁I/Oの状態です。出力でなければ無効です。

- Sampling-Count　　0 – 32767 [1]
- Content-Length　　0 – 32767

■ ステータスコードについて

レスポンスにはステータスコードが含まれます。フォーマットは一行目がステータスラインである事を除いてリクエストと同じです。ステータスラインを以下に示します。

″RIOP/1.0″ 空白 ＜ステータスコード＞ 空白 ＜ステータス内容＞　改行

正常時は200です。

```
RIOP/1.0 200 OK
```

■ ステータスコード一覧

200番はリクエスト成功を意味します。

200　OK	リクエストを受け付けました。

400番はリクエストエラーを意味します。

400　Bad Request	リクエストの構文に間違いがあります。
404　Not Found	パスが不正です。
405　Method Not Allowed	パスに対するメソッドが不正です。
411　Length Required	ヘッダフィールドにContent-Lengthを含めてください。

■ 技術的な資料

・ COM受信ポーリング

このプロトコルでは受信データが存在しうる場合は、常に確認する必要があります。Block-Timeout設定は適切な値を指定することによってネットワークへのアクセス回数を減らす事が出来ます。COM受信までの時間がかかる場合は有効です。リモートモード時も影響するため注意が必要です。

・ 持続的接続

リモートI/Oボックスは持続的接続です。持続的接続とはリクエストを行い、レスポンスを返した後に接続を閉じない事を意味します。

TCPの弱点である接続確立にかかるオーバーヘッドはこのリモートIOボックスの（特にCOM受信ポーリングにおいて）ボトルネックとなります。プログラムの動作として可能な限りTCP接続は維持させてください。

また、TCP接続中は他のクライアントは接続できません。リモートモードなどで占有されている場合は注意が必要です。

・ UDPでの制限

TCPとUDPの違いとして送信データの保障がありますが、特に大きな点としてあるブロードキャスト送信があります。ブロードキャスト送信ではIPの有無に関わらずUDPパケットの受信ができますが、この利点としてIPアドレスの初期設定と1対Nの確認ができることです。

送受信でUDPを使用することはできますがブロードキャスト送信が多くなってしまうのは避けるべきです。基本は最低限の設定にとどめます。

送信はブロードキャストで送信先ポートを5100にします。また、受信ポートは5100にしないで下さい。例えば5102を使用します。

1パケット1リクエストとしてください。また、UDPパケットの最大サイズは1472バイトです。

3.　ハードウェア

3．1　ハードウェア概要

Renesas製CPU H8S/2633@20MHzを搭載し、各ハードウェアを利用することで、時間管理をした機器の制御や、ログなどをSDカードなどに書き込み可能です。ハードウェアとプログラムの知識が必要ですが、カスタマイズが可能です。

3．2　ハードウェアの特長

- ■ Renesas製CPU H8S/2633@20MHz（HD64F2633TE）を搭載
- ■ 外部RAMとして2MByte DRAMを搭載、MPUから2ステートアクセスが可能です。
- ■ カレンダ時計としてS35390A（セイコーエプソン）を搭載、バックアップ電池搭載可能
- ■ EEP2ROMとして24C系の1MビットEEPROMを搭載 （*出荷状態で使用しています）
- ■ 3.3V SDカードインターフェース搭載
- ■ リセットICを搭載
- ■ RS-232CラインドライバとしてLT1130ACW 2ヶ搭載
- ■ 外部増設I/OとしてJLC1562B(On Semiconductor)を搭載

3．3　ボード概要

- ■ MPUクロック 20MHz
- ■ RS232Cドライバ5CH(5T/5R 2ヶ)
- ■ 外部DRAM 2Mバイト
- ■ カレンダ／時計
- ■ SDカードスロット（DC3.3V）
- ■ MPU動作モード6（アドバンストモード、内蔵ROM,RAM有効）
- ■ 絶縁入出力各6ch
- ■ 絶縁A/D 2ch(Max.5V)

3．4　H8S/2633（MPU)概要

- ■ ROM 256Kバイト
- ■ RAM 16Kバイト
- ■ シリアル(UART) 5ヶ搭載

３．５　H8S/2633(MPU)動作モード

モード6（アドバンストモード、内蔵ROM,RAM有効）

３．６　リソース割り当て

３．６．１　H8S/2633メモリ空間割り当て

0x000000	割り当てなし	0x800000	割り当てなし
0x200000	割り当てなし	0xA00000	割り当てなし
0x400000	DRAM 2Mバイト（CS2　2MB空間）	0xC00000	割り当てなし
0x600000	割り当てなし	0xE00000	割り当てなし

３．６．２　LANコントローラ(W5100)　ソケット割り当て

0	割り当てなし
1	UDPサーバー ポート5100
2	TCPサーバー ポート5200(初期値)
3	TCPクライアント ポート5300(初期値)

3．7　ハードウェア　ブロック図

システムコントロールバス

システム部

6ch絶縁IO
入力

6ch絶縁IO
出力

2ch絶縁
A/D入力
（Max5V）

MIL20ピンコネクタ

MPU
H8S/2633（HD64F2633TE）
20MHz

RAM 16KByte

ROM 256KByte

COM1　D-SUB9ピンオス
COM2　D-SUB9ピンオス
COM3　D-SUB9ピンオス
COM4　D-SUB9ピンオス
COM5　D-SUB9ピンオス

COM TxD/RxD LED

RTC

SDカード

1MBit EEPROM

2MB（8Bit）DRAM

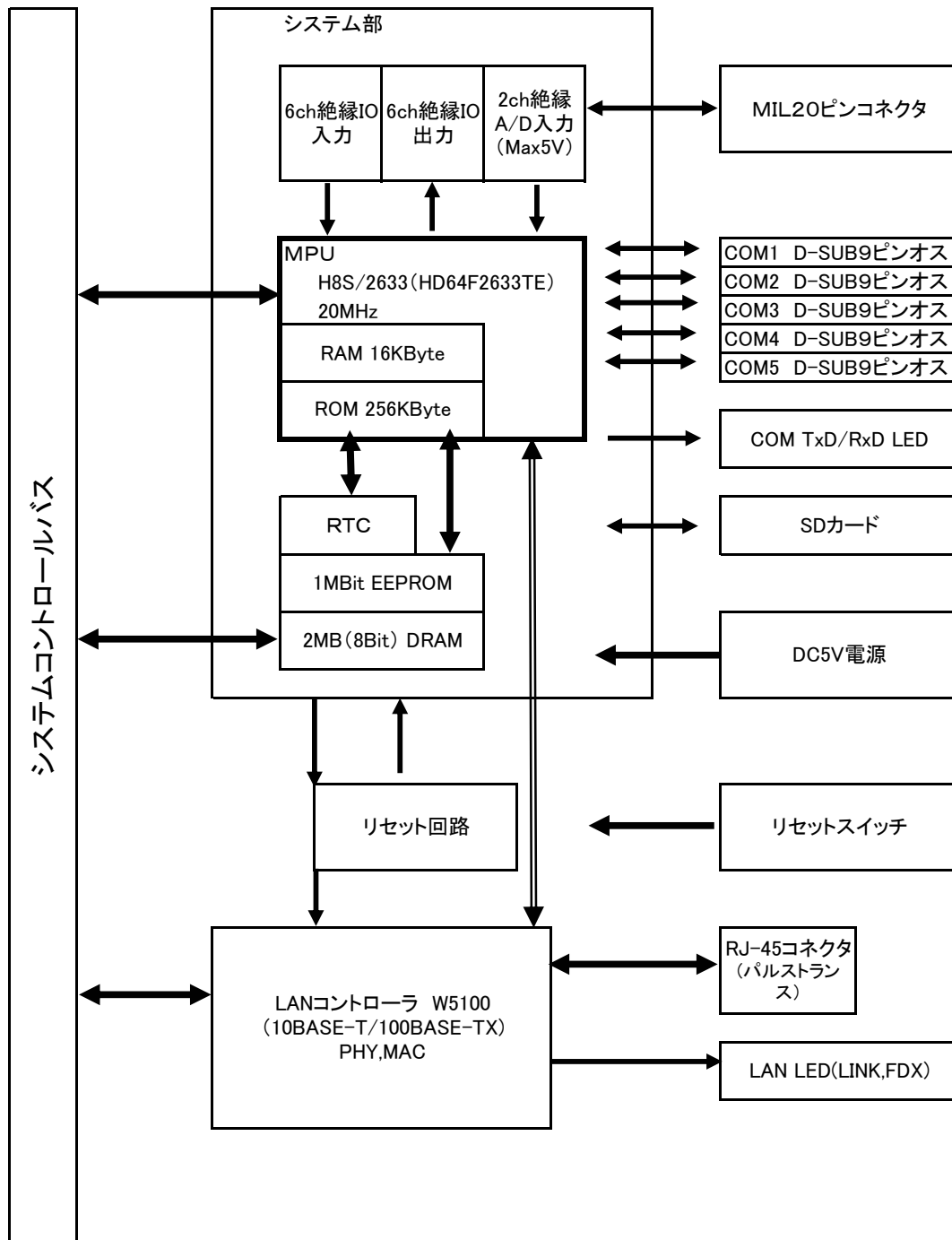
DC5V電源

リセット回路

リセットスイッチ

LANコントローラ　W5100
（10BASE-T/100BASE-TX）
PHY,MAC

RJ-45コネクタ
（パルストランス）

LAN LED(LINK,FDX)

3．8　I/Oマップ(MPU)

H8S/2633　　モード6（アドバンストモード、内蔵ROM,RAM有効）

	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
ポート1（入出力）	[OUT] 絶縁出力有効	[I/O] 絶縁入出力5	[I/O] 絶縁入出力4	[IRQ0] W5100 /INT	[I/O] 絶縁入出力3	[I/O] 絶縁入出力2	[I/O] 絶縁入出力1	[I/O] 絶縁入出力0
ポート3（入出力）	[SCI] TxD4	[SCI] RxD4	[OUT] JLC1562B ,RTC SCL	[SCI] RxD1	[SCI] TxD1	[I/O] JLC1562B ,RTC SDA	[SCI] RxD0	[SCI] TxD0
ポート4（入力）	[IN] RS232C CTS4	[IN] RS232C CTS3	[IN] RS232C CTS2	[IN] RS232C CTS1	[IN] RS232C CTS0	[IN,A/D]	[IN,A/D]	[IN,A/D]
ポート7（入出力）	[SCI] TxD3	[SCI] RxD3	[I/O]	[OUT] W5100 /RESET	[IN]	[IN]	[IN]	[IN] W5100 MISO
ポート9（入力）	[IN] SD DOUT	[IN]	[IN] AD7912 DOUT	[IN,A/D]	[IN,A/D]	[IN,A/D]	[IN,A/D]	[IN,A/D]
ポートA（入出力）					[I/O]	[SCI] RxD2	[SCI] TxD2	[I/O]
ポートB（入出力）	[OUT] W5100 SCLK	[OUT] W5100 /SCS	[OUT] W5100 MOSI	[OUT] AD7912 CS	[IN] SD /PROTECT	[BUS] A10	[BUS] A9	[BUS] A8
ポートC（入出力）	[BUS] A7	[BUS] A6	[BUS] A5	[BUS] A4	[BUS] A3	[BUS] A2	[BUS] A1	[BUS] A0
ポートD（入出力）	[BUS] D15	[BUS] D14	[BUS] D13	[BUS] D12	[BUS] D11	[BUS] D10	[BUS] D9	[BUS] D8
ポートE（入出力）	[OUT] EEPROM SCL	[I/O] EEPROM SDA	[OUT] EPROM A1	[OUT] RS232C RTS4	[OUT] RS232C RTS3	[OUT] RS232C RTS2	[OUT] RS232C RTS1	[OUT] RS232C RTS0
ポートF（入出力）	[IN]	[BUS] /AS	[BUS] /RD	[BUS] /HWR	[BUS] /LWR	[OUT] SD,AD7912 DIN	[OUT] SD,AD7912 CLK	[OUT] SD /CS
ポートG（入出力）				[BUS] /CS0	[BUS] /CS1	[BUS] /CS2 DRAM	[BUS] /CS3	[BUS] /CAS

3．9　I/Oマップ(外部I/O)

周辺チップ

	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
JLC1562B（出力）	[OUT]	[OUT] COM5 LED	[OUT] COM4 LED	[OUT] COM3 LED	[OUT] COM2 LED	[OUT] COM1 LED	[OUT] 電源LED	[OUT] 失敗LED
AD7912（入力）							[A/D] 外部入力1	[A/D] 外部入力0

3．10　動作モードと設定スイッチ

ロケーション　：　SW2

	SW2-1	SW2-2	SW2-3	SW2-3	状態
動作モード6	オフ	オン	オン	オフ	通常：出荷時
信号名	MD0	MD1	MD2	/FWE	
書込みモード	オン	オン	オフ	オン	書込み時

３．１１　電源

電源はDC5V でDCジャックより供給します。ACアダプタは、必ず付属のAC
アダプタを使用してください。

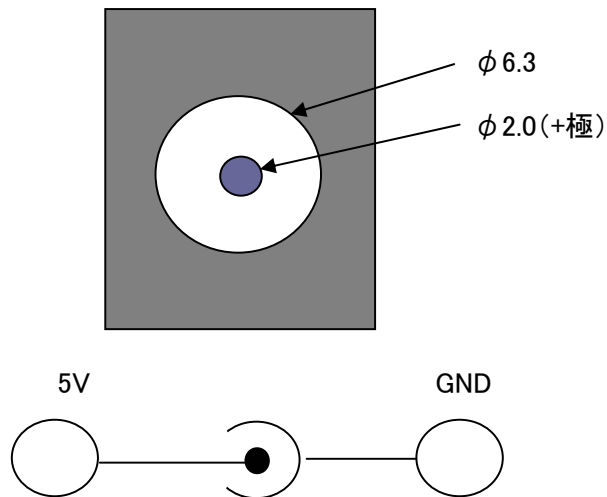
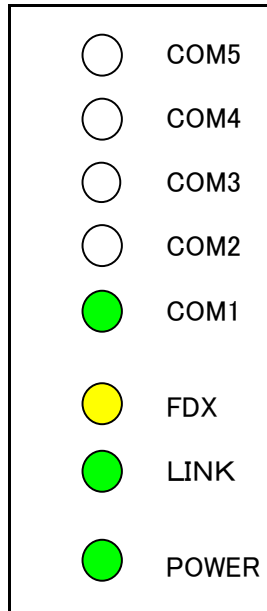



図３－１．DCジャック
電源アダプタ　　：　DC5.0V/2.3A

３．１２　LEDステータス

筐体上面にLEDステータス群があります。

名称	LED色	点灯状態	説　明
LINK	緑	点灯	10/100Mの状態が良好で、データの送受信中です
FDX	黄	点灯	Full Duplex(全2重通信）で動作しているときに点灯します
COM1	緑	点灯	COM1と通信接続しています
COM2	緑	点灯	COM2と通信接続しています
COM3	緑	点灯	COM3と通信接続しています
COM4	緑	点灯	COM4と通信接続しています
COM5	緑	点灯	COM5と通信接続しています
POWER	緑	点灯	電源があり、正常動作しています
POWER	赤	点灯	なんらかのエラーがあります

3. 13　入出力ポート

3. 13. 1　入力ポート

6個の入力ポートはフォトカプラにより絶縁されています。ボードの入力回路は下記（図3－2）のとおりです。信号入力部は、フォトカプラ絶縁による電流駆動方式になっています。従いましてこのボードの入力部を駆動するためには外部電源が必要です。この時必要になる電源容量はDC24V時入力1点あたり約11mA、DC12V時には約5.5mA必要です。なお24V使用時は「ON]となる入力点数が多い場合、入力抵抗で若干と発熱が生じます。

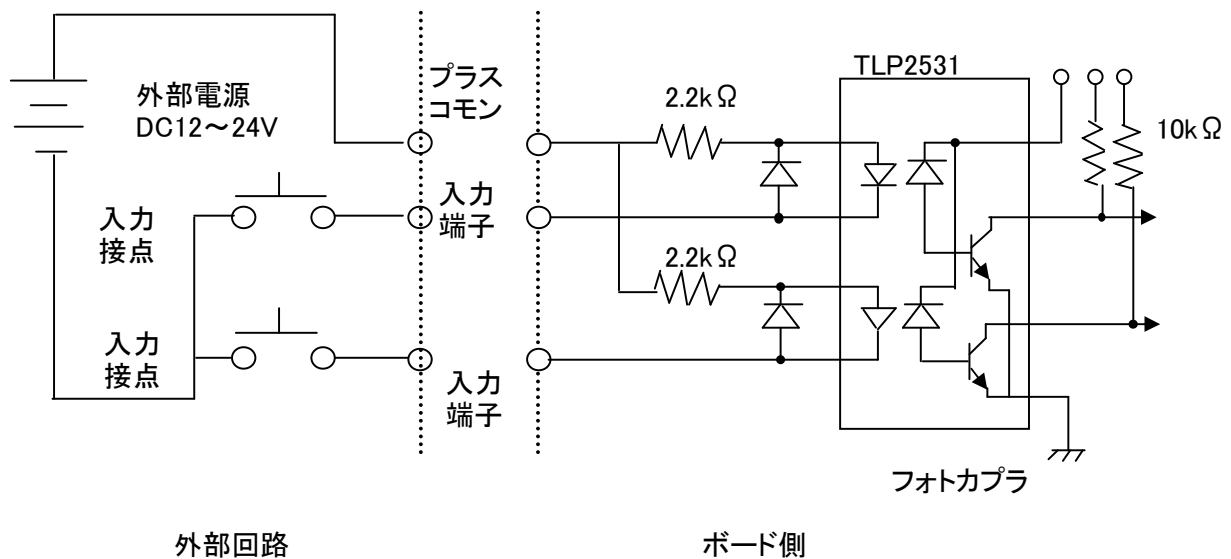



図3－2. 入力回路

外部電源のマイナス側と入力端子が短絡しているとき、（入力接点が「ON]のとき）に入力命令が実行されると内部論理「1」として取り込まれます。

3. 13. 2　入力仕様

項　目	仕　様
入力形式	フォトカプラ絶縁による電流駆動入力（負論理）
入力抵抗	2.2kΩ
入力オン電流	4.9mA以上
入力オフ電流	0.68mA以下
入力信号点数	6点
入力表示	なし
入力保護回路	なし
応答時間	5μsec内
消費電流	DC5V　250mAMax.（入力、出力）

3．13．3　出力ポート

6個の出力ポートはフォトカプラ絶縁によるオープンコレクタ方式です。ボードので力回路は下記（図3－3）のとおりです。従いましてこのボードの出力を駆動するためには外部電源が必要です。またボードの出力トランジスタには、サージ電圧保護回路が付加されていません。対策をおこなってください。サージ電圧対策については 「2.8.5　サージ電圧の対策」を参考にしてください。

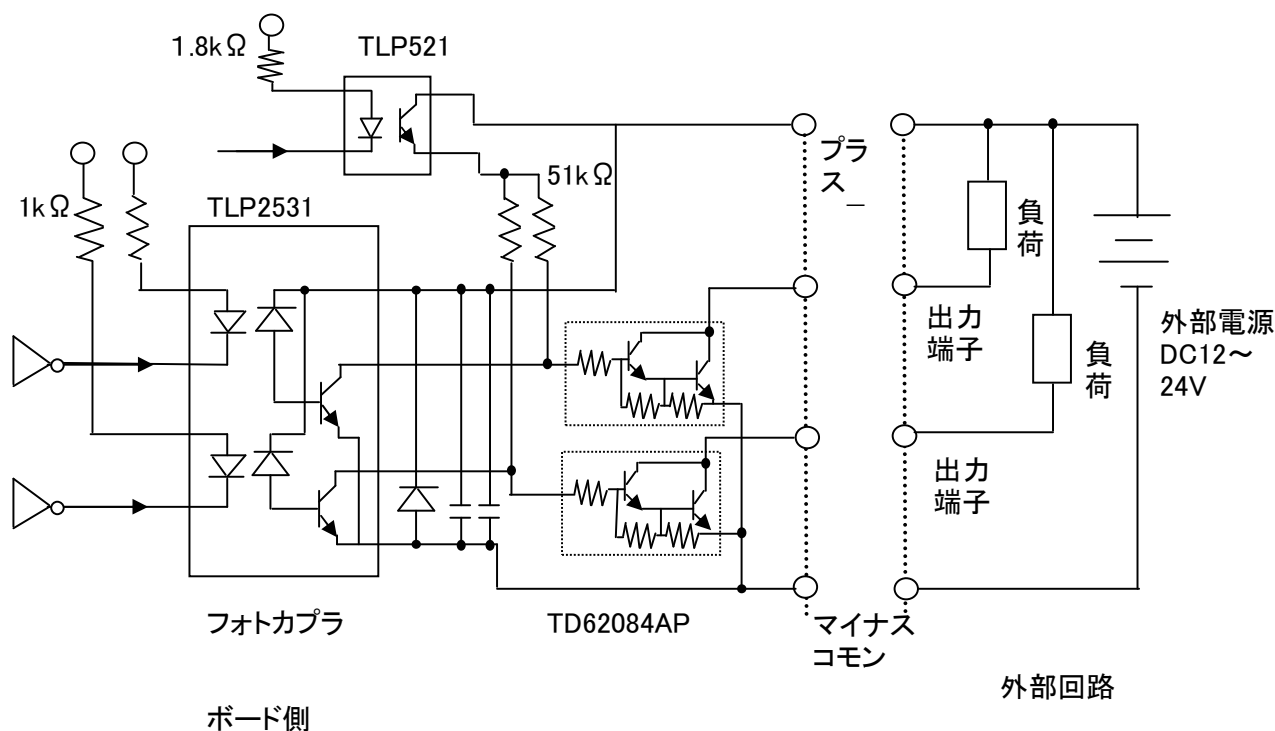



図3－3．出力回路

内部論理「1」を出力すると、最終段のトランジスタが「ON」となります。

3．13．4　出力仕様

項　目	仕　様
出力形式	フォトカプラ絶縁によるオープンコレクタ出力（負論理）
出力抵抗	2.2kΩ
定格　出力耐圧	最大　DC35V
定格　出力電流	最大　50mA（1点当たり）
出力信号点数	6点
出力表示	なし
外部回路電源	DC12～24V
動作電圧範囲	DC10.8V～DC26.4V
消費電流	DC5V　250mAMax.（入力、出力）

３．１３．５　サージ電圧の対策

デジタル出力に誘導負荷（リレーコイル）や白熱電球のように、サージ電圧や突入電流が発生する負荷を接続する場合には、出力段の破損防止やノイズによる誤動作同士のため保護対策が必要です。リレーなどコイルを急速に遮断すると急激な高電圧パルスが発生しこの電圧が出力トレンジスタの耐電圧を超えるとトランジスタが破壊に至ることがあります。そのためリレーなどの誘導性負荷を駆動する場合には、必ずサージ吸収素子を接続してください。以下にサージ電圧対策の例を示します。

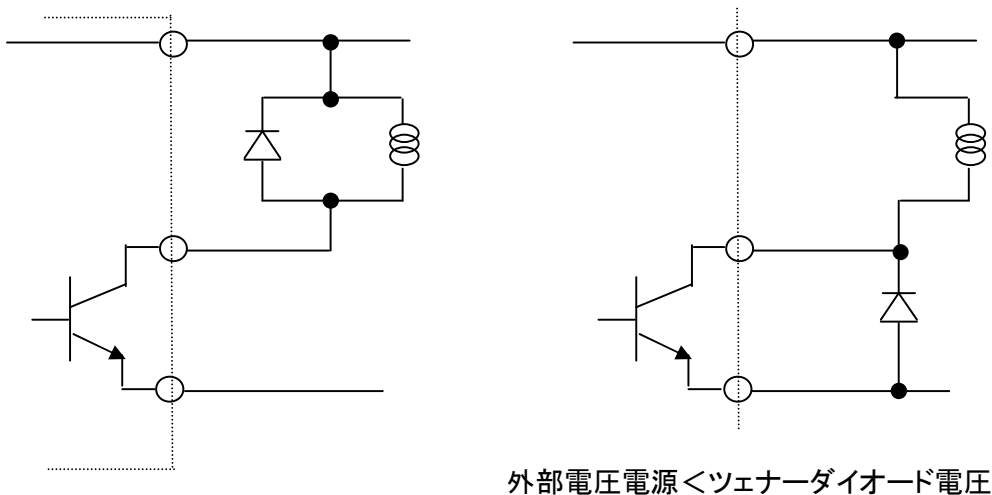



図３－４．リレーコイル回路例

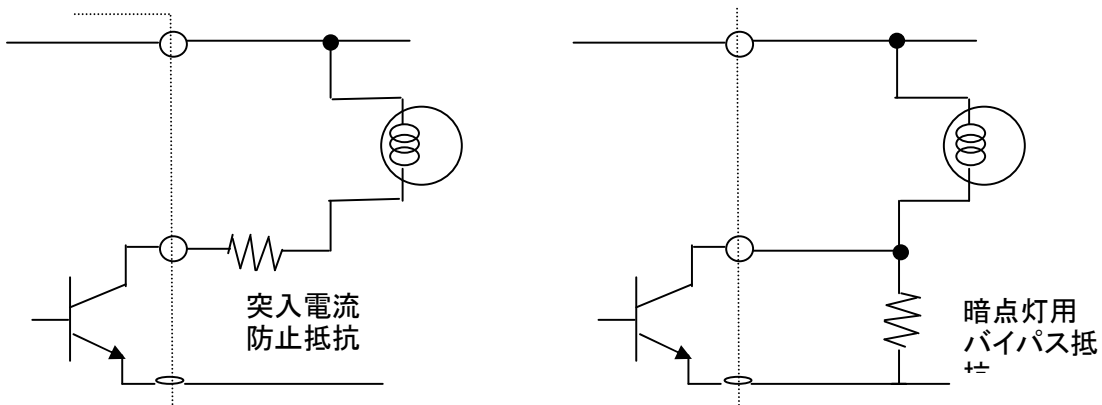



図３－５．ランプ使用時の回路例

3. 13. 6　デジタル回路の入出力について　『コラム』

デジタル回路の入出力には、TTLレベル入出力（非絶縁）と絶縁型入出力の2つの方式があります。TTLレベル入出力は、ボード内部の論理回路電源を使用し、論理回路レベルの応答速度を得ることができます。このため高速応答が必要な用途に適していますが、ボードの電源を外部に引き出すため信号線が長くなる場合や、ノイズが多くなる環境では適応できません。一方、絶縁型入出力は（フォトカプラ絶縁）方式は、内部の論理回路電源と外部とをフォトカプラを用いて電気的な絶縁をおこないます。このため比較的信号線が長くなる場合や耐ノイズ環境が悪い場合にも比較的対応できますが、絶縁回路用に電源が別途必要となる他、フォトカプラの動作時間だけ応答速度が遅くなります。

3. 13. 7　フォトカプラについて　『コラム』

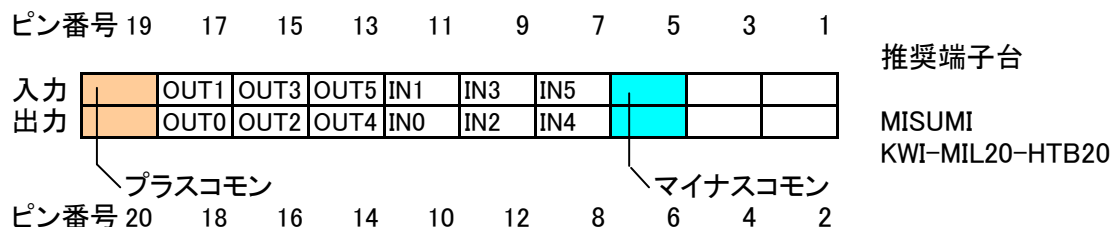
発光ダイオードとフォトトランジスタで構成される回路素子のひとつで、発光ダイオードの点灯・消灯によりフォトトランジスタを動作させるものです。このふたつの間は電気的に絶縁状態であり、グランドから進入するノイズを除去する作用があります。

3. 13. 8　コネクタ仕様

ボード側使用コネクタ	HIF3BA-20PA-2.54DSA71	ヒロセ電機
	MIL型20ピンコネクタ	

3. 13. 9　ピンアサイン

推奨端子台

MISUMI
KWI-MIL20-HTB20

ピン番号	方向	信号名	ピン番号	方向	信号名
1 (A1)			11 (A6)	入力	IN1
2 (B1)			12 (B6)	入力	IN0
3 (A2)			13 (A7)	出力	OUT5
4 (B2)			14 (B7)	出力	OUT4
5 (A3)	電源	マイナスコモン	15 (A8)	出力	OUT3
6 (B3)	電源	マイナスコモン	16 (B8)	出力	OUT2
7 (A4)	入力	IN5	17 (A9)	出力	OUT1
8 (B4)	入力	IN4	18 (B9)	出力	OUT0
9 (A5)	入力	IN3	19 (A10)	電源	プラスコモン
10 (B5)	入力	IN2	20 (B10)	電源	プラスコモン

＊1～4ピンは絶縁A/Dで使用しています。1.2ピンは短絡しないでください。

3. 14　絶縁A/D

3. 14. 1　絶縁A/D概要

10ビットの低消費電力の2チャンネル逐次比較型A/Dコンバータ（SAR ADC）とアイソレーションアンプ（絶縁アンプ）で絶縁したライン（DC／DC）し、MPU側に伝送します。アイソレーションアンプは、入力と出力の間に電気的な接続がなく信号だけ通すアンプです。

A/D入力ポート	
方式	アイソレーションアンプによる電源・信号絶縁
コネクタ	MIL型20ピンコネクタ(HIF3BA-20PA-2.54DSA71：ヒロセ)
入力ポート数	2ポート
方式	逐次比較型A/Dコンバータ（SAR ADC）
分解能	10ビット
スループット・レート	1MSPS(Max.)
アナログ入力電圧範囲	0～5V

3. 14. 2　コネクタ

ボード側使用コネクタ	HIF3BA-20PA-2.54DSA71 MIL型20ピンコネクタ	ヒロセ電機

3. 14. 3　ピンアサイン

ピン番号	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1
入力									AD1	AGND
出力									AD0	
ピン番号	20	18	16	14	10	12	8	6	4	2

推奨端子台

MISUMI
KWI-MIL20-HTB20

ピン番号	方向	信号名
1 (A1)	電源	AGND
2 (B1)		
3 (A2)	A/D	AD1 ch
4 (B2)	A/D	AD0 ch

3. 15　RS-232C部

RS-232Cピンアサイン／　DTE固定
リモート機

	I/O方向	
1 DCD	−	
2 **RxD**	In	**受信データ**
3 **TxD**	Out	**送信データ**
4 DTR	Out	6ピンと内部接続
5 GND	−	S　グランド
6 DSR	In	4ピンと内部接続
7 **RTS**	Out	**送信要求**
8 **CTS**	In	**送信許可**
9 RI	−	

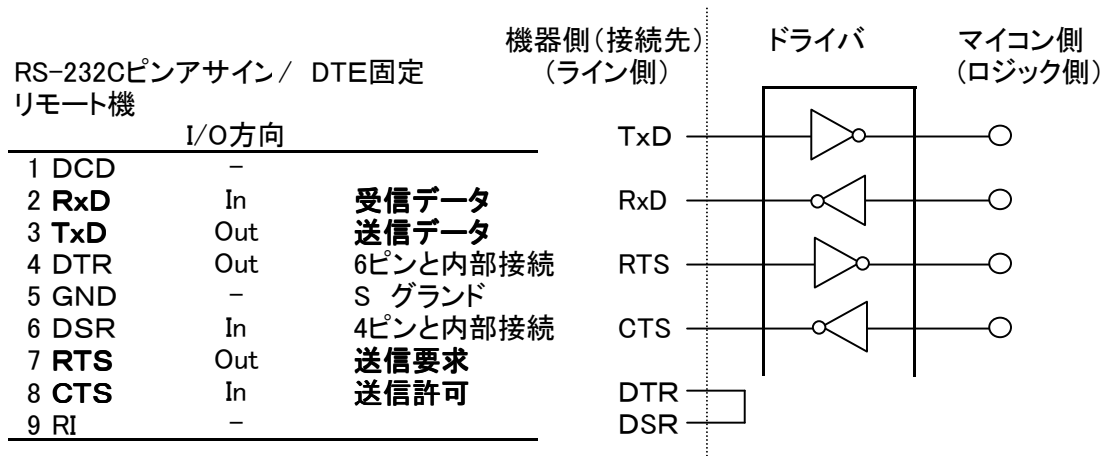
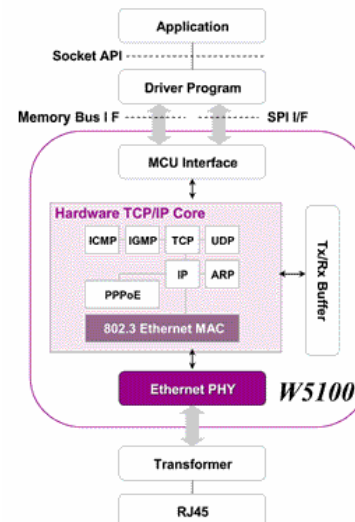



図3－6. ドライバ回路

3. 16　TCP/IPハードウェア処理チップ　W5100

WIZnetのW5100は、以下の特徴を持っています。

■ マイコンとは、バスまたはSPIで接続。
■ PHYを内蔵。外付けはトランスとRJ45ジャックだけで接続可能です。
■ TCP、UDP、IP、ARP、ICMP、IGMP、PPPoE
■ 10BASE-T/100BASE-TXを自動認識
■ 極性を自動認識(AutoMDI-X)
■ ソケットを4個同時に開くことができる。
■ 3.3V動作、5V I/Oに接続可能
■ 送信受信バッファ各8kバイト

3．17　カレンダ時計　S-35390A 概要

S-35390A は、超低消費電流、広動作電圧範囲で動作する2 ワイヤCMOS リアルタイムクロックIC です。動作電圧は1.3 V～5.5 V で、メイン電源電圧からバックアップ電源電圧駆動まで幅広く対応可能です。0.25 μA の計時消費電流と、1.1 V 最低計時動作電圧によってバッテリーの持続時間を大幅に改善します。バックアップ電池で動作するシステムでは、リアルタイムクロックに内蔵しているフリーレジスタをユーザバックアップメモリ機能として使用可能です。このユーザレジスタは、電源電圧が1.2 V (Min.) まで保持可能のため、レジスタに記憶しておいたメイン電源遮断前の情報を、電圧が復帰してからいつでも呼び出すことができます。この製品は、ク ロック調整機能を内蔵しているため、水晶の周波数偏差を広範囲に補正し、最小分解能=1 ppm で補正することが可能です。さらに、この機能と温度センサを組み合わせ、温度変化に対応したクロック調整値を設定することで、温度偏差に対して精度よく時計機能を実現できます。

3．17．1　カレンダ時計　S-35390A 特長

■ 低消費電流:　0.25 μA Typ. (Vdd =3.0 V、Ta =25℃)
■ 広動作電圧範囲: 1.3 V~5.5 V
■ 最低計時動作電圧: 1.1 V
■ クロック調整機能内蔵
■ ユーザフリーレジスタ内蔵
■ 2 ワイヤ (I2C-BUS) によるCPU インタフェース
■ アラームインタラプタ内蔵
■ パワーダウンおよびパワーオン時のフラグ生成回路内蔵
■ 2099 年までのオートカレンダー、閏年自動演算機能内蔵
■ 定電圧回路内蔵
■ 32 kHz 水晶発振回路外付け

3．18　外部増設I/O　JLC1562B 特長

■ 2 ワイヤ (I2C-BUS) による インタフェース
■ 6bit　D/Aコンバーター
■ オープンドレイン出力I/O

3．19　EEPROM

■ 1Mビット
■ I2Cインターフェース

3．20　A/D変換チップ

■ SPI接続
■ 10ビット分解能

３．２１　SDカードインターフェース

３．２１．１　SDカードインターフェース概要

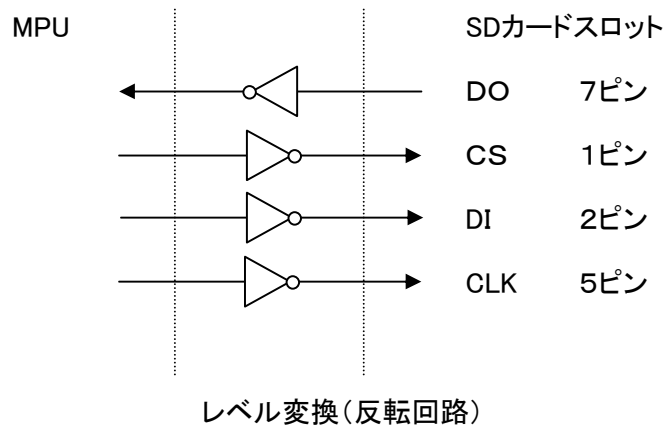



図３－７．SDインターフェース

３．２１．２　弊社でのSDカード動作確認

■ SDカード（バルク品）64MBにて確認済み
■ FAT16

過去の確認SDカード

■ SDカード（バルク品）256MB
■ SDカード（バルク品）1GB

＊SDカード相性もありますが2GB FAT16/32まで可能

4.　製品サポートのご案内

●ユーザ登録
ユーザ登録は弊社ホームページにて受け付けております。ユーザ登録をしていただきますと、バージョンアップや最新の情報等をE-mail でご案内させていただきますので、是非ご利用ください。

弊社ホームページアドレス　：　http://www.j-world.com/support/remote/

10月からのサポート予定です

●ハードウェアのサポート
万が一、製作上の不具合や回路の機能的な問題を発見された場合には、お手数ですが弊社サポートまでご連絡ください。以下の内容に該当するお問い合わせにつきましては受け付けておりませんのであらかじめご了承ください。

■ 本製品の回路動作及びCPU および周辺デバイスの使用方法に関するご質問
■ ユーザ回路の設計方法やその動作についてのご質問
■ 関連ツールの操作指導
■ その他、製品の仕様範囲外の質問やお客様の技術によって解決されるべき問題

●ソフトウェアのサポート
ソフトウェアに関する技術的な質問は、受け付けておりませんのでご了承ください。サポートをご希望されるお客様には、個別に有償にて承りますので弊社営業までご相談ください。

●バージョンアップ
本製品に付属するソフトウェアは、不定期で更新されます。それらは全て弊社ホームページよりダウンロードできます。CD-ROM などの物理媒体での提供をご希望される場合には、実費にて承りますので弊社営業（次ページ参照）までご連絡ください。

●修理の依頼
修理をご依頼いただく場合には、お名前、製品名、シリアル番号、詳しい故障状況を弊社製品サポートへご連絡ください。弊社にて故障状況を確認のうえ、修理の可否、修理費用等をご連絡いたします。ただし、過電圧印加や高熱等により製品全体がダメージを受けていると判断される場合には、修理をお断りする場合もございますのでご了承ください。改造・分解の形跡が確認できる場合も修理をお受けできません。（保障も対象外となります）なお、弊社までの送料はお客様ご負担となります。

Eメール　：　info@j-world.co.jp

●製品サポートの方法
なお、お問い合わせの際には、製品名、使用環境、使用方法等、問題点などを詳細に記載していただきますと、迅速で適切な対応が可能です。

●保証について
本製品の保障期間はお買い上げから1年です。この期間中に発生した故障は、製品に添付しております保証書および本書の規定に基づき無償にて修理させていただきます。

５．　エンジニアリングサービスのお知らせ

弊社製品をベースとしたカスタム品やシステム開発を承っております。お客様の仕様に合わせて、設計からOEM 供給まで一貫したサービスを提供いたします。詳しくは、弊社営業窓口までお問い合わせください。

営業案内窓口

TEL	0172-44-8133
FAX	0172-44-8559
E－MAIL	iwabuchi@j-world.co.jo
担当	岩渕　まで

営業住所

〒036-0162　青森県平川市館山前田85-2

株式会社　ジョイ･ワールド･パシフィック

営業部　まで